

АНАЛИЗ УГЛЕВОДНО-ЛИПИДНОГО ОБМЕНА В АДИПОЦИТЕ ЗДОРОВЫХ И СТРАДАЮЩИХ ДИАБЕТОМ II ТИПА ЛЮДЕЙ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Чистякова Ю.А., Фурсова П.В., Хрущев С.С., Плюснина Т.Ю.

Россия, 119234, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 24, кафедра биофизики
биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова Телефон: +7 (915) 263-87-70.
Email: chistyakyu@gmail.com

Изменение рациона и режима питания широко применяется для таких целей, как регулирование веса или контроля за уровнем сахара или инсулина в крови. Однако, их эффективность может быть неодинакова для здоровых и имеющих определенные заболевания людей, поскольку реакции обмена у здоровых и страдающих диабетом II типа людей протекают по-разному. В связи с этим целью данной работы было исследование с помощью математического моделирования различия динамики жировой капли адипоцита у здоровых и с диабетом II типа людей в зависимости от различных режимов питания.

Модель представляет собой систему из 13 дифференциальных уравнений и условно разделена на три компартмента: плазму крови, адипоцит и весь остальной организм. Переменными модели являются концентрации метаболитов плазмы крови: глюкозы, инсулина, триглицеридов и жирных кислот, а также метаболитов адипоцита: глицеральдегид-3-фосфата, жирных кислот и триглицеридов жировой капли. Инсулин в модели является эффектором – активизирует реакции, направленные на синтез триглицеридов жировой капли, и ингибирует конкурирующие с ними реакции и реакцию распада триглицеридов жировой капли.

Модель была верифицирована с использованием данных, описывающих изменение концентраций метаболитов крови после приема пищи, здоровых и страдающих диабетом II типа людей. Были проведены численные эксперименты, в процессе которых были смоделированы различные режимы и рационы питания. Были рассмотрены кето-диета – питание с повышенным содержанием жиров и сниженным содержанием углеводов, обычное питание – соответствующее рациону в статье, используемой для верификации модели, и высокоуглеводное питание – с повышенным содержанием углеводов и сниженным содержанием жиров, при этом суточная калорийность оставалась постоянной. Для каждого рациона были рассмотрены двух-, трех- и пятиразовое питание. Было показано, что у здоровых пациентов различия в режимах питания влияют на динамику жировой капли в гораздо большей степени, чем у пациентов с диабетом II типа.